

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H01F 21/00

(11) 공개번호
(43) 공개일자

특2000-0015617
2000년03월15일

(21) 출원번호	10-1998-0035644
(22) 출원일자	1998년08월31일
(71) 출원인	한국전자통신연구원, 정선중 대한민국 305350 대전광역시 유성구 가정동 161번지
(72) 발명자	이영민 대한민국 305-390 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 103동 1003호 백종태 대한민국 305-333 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 129동708호 이상복 대한민국 305-333 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 127동1408호 주철원 대한민국 305-333 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 131동1502호 박성수 대한민국 305-390 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 306동 1203호
(74) 대리인	김명섭 이화익
(77) 심사청구	있음
(54) 출원명	전자소자 및 회로기판에 내장되는 가변 인덕터

요약

본 발명은 전자소자 혹은 회로기판 내에 내장되는 수동소자 인덕터의 인덕턴스를 변화시킬 수 있는 가변 인덕터의 구조에 관한 것이다. 전자소자나 회로기판내에 제작되는 인덕터의 인덕턴스 값은 나선형의 경우에는 회전수에 비례하고 선형 인덕터의 경우에는 길이에 비례하므로 최대의 인덕턴스 값을 갖는 기본 인덕터에서 회전수나 길이가 상대적으로 짧은 지점에서 별도의 배선을 끌어내어 출력단과 연결하여 원하는 인덕턴스 값을 갖는 연결부분만 남겨 놓고 다른 연결배선은 기계적으로 절단시켜 인덕턴스 값을 조절 할 수 있도록 한 것이다. 이와 같은 내장형 가변 인덕터의 발명은 전자소자나 회로기판내에 내장되는 인덕터의 정확한 인덕턴스가 임의로 사용가능한 장점이 있다.

대표도

도1a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 종래의 나선형 인덕터를 나타낸 도면으로서, 도 1a는 평면도이고, 도 1b는 단면도이다.

도 2는 종래의 선형 인덕터를 나타낸 도면.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 내장 나선형 가변 인덕터의 한 예로서, 도 3a는 평면도이고, 도 3b는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 선형 가변 인덕터의 한 예로서, 전자소자나 회로기판 위에 1층의 배선구조로 제작된 것을 나타낸 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

11 : 기판

12 : 유전층

101,201 : 입출력단

102,103 : 길이 조절용 배선

110 : 제 1층의 주배선 111,112 : 제 1층의 길이 조절용 배선
 210 : 제 2층의 나선형 배선 211,212 : 제 2층의 길이 조절용 배선
 310-314 : 비아 301-303,510-512 : 연결배선
 40 : 조절영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초고주파 MMIC 등의 전자소자나 아날로그(analog) IC 등의 전자소자를 탑재하는 MCM 등과 같은 회로기판에서 인덕턴스 값의 조절이 가능하도록 제작된 내장형 인덕터에 관한 것이다.

초고주파 MMIC 등의 전자소자나 아날로그(analog) IC 등의 전자소자를 탑재하는 MCM 등과 같은 회로기판에는 수동소자가 필요하다. 그런데 기존의 내장 인덕터의 수동소자는 인덕턴스 값이 일정하기 때문에 설계오차나 공정오차등으로 원하는 인덕턴스 값을 얻지 못해 사용할 수 없는 경우가 발생한다.

도 1은 종래의 나선형 인덕터를 나타낸 것이다. 도 1a는 평면도이고 도 1b는 단면도를 나타낸 것이다. 기판(11) 위의 일측에서 중앙부까지 직선형 제 1층 배선(1)이 형성되고, 그 제 1층 배선(1)의 상면과 기판(11)의 상면에 유전층(12)이 형성되며, 그 유전층(12)의 상면에 제 2층 배선(2)이 나선형 구조로 형성되며, 제 2층 배선(2)의 나선형 중심부와 제 1층 배선(1)의 내측 단부가 비아(3)를 통해서 서로 연결되어 구성된다.

즉, 기판(11) 위에 2층 배선(1), (2) 구조의 인덕터가 제작된 것이고, 이들 사이에는 유전층(12)이 있다. 따라서, 기존의 인덕터는 입출력단자(1a, 2a)와 2층 구조의 배선(1, 2)이 연결되어 나선형 인덕터를 구성하고, 그 나선형 인덕터의 길이가 일정하게 고정된 형태이므로 일정한 인덕턴스 값을 갖게 된다.

도 2는 종래의 선형 인덕터를 나타낸 것이다. 기존의 선형 인덕터는 입출력 배선(1, 2)이 하나의 배선구조인 인덕터에 연결되어 있어 그 인덕터의 길이가 고정된 상태이므로 일정한 인덕턴스 값을 갖게 된다.

이와 같이 전자소자나 회로기판내에 제작되는 인덕터의 인덕턴스 값은 나선형의 경우에는 회전수에 비례하고 선형 인덕터의 경우에는 길이에 비례하는데, 종래에는 제작시에 인덕터의 길이가 고정되므로 인덕턴스 값이 고정된다.

그러나 전자소자 혹은 회로기판은 그들의 전기적 요구 특성에 맞는 내장되는 인덕터를 사용하게 된다. 특히 초고주파 전자소자나 회로기판에서는 설계시에 예상한 인덕턴스 값을 얻지 못하거나 공정의 오차로 인덕터의 인덕턴스 제어가 필요한데 종래의 내장형 인덕터는 인덕턴스 값이 고정되어 있는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 초고주파 MMIC 등의 전자소자나 아날로그 IC 등의 전자소자를 탑재하는 MCM 등과 같은 회로기판에서 인덕턴스 값을 조절이 가능한 가변 인덕터를 제공하기 위한 것이다.

본 발명의 원리는, 전자소자나 회로기판내에 제작되는 인덕터의 인덕턴스 값은 나선형의 경우에는 회전수에 비례하고 선형 인덕터의 경우에는 길이에 비례하므로 최대의 인덕턴스 값을 갖는 기본 인덕터에서 회전수나 길이가 상대적으로 짧은 지점에서 별도의 배선을 끌어내어 출력단과 연결하여 원하는 인덕턴스 값을 갖는 연결부분만 남겨 놓고 다른 연결배선은 기계적으로 절단시켜 인덕턴스 값을 조절 할 수 있도록 한 것이다.

본 발명의 구성은, 전자소자나 전자소자를 탑재하는 회로기판에 내장되는 인덕터에서 인덕턴스 값을 조절할 수 있도록 인덕터 회로내에서 몇 지점에서 별도의 배선을 연결하여 출력단과 연결되도록 하여 조절영역(창)에서 필요없는 나머지 배선은 전기적으로 개방시킬 수 있는 스위치 장치(연결배선)가 구비된 인덕터를 제공한다.

본 발명의 내장형 인덕터는 그 구조가 나선형, 선형등 여러가지의 모양을 가질 수 있고 인덕턴스 값을 조절할 수 있는 출력단자는 1층의 평면 배선으로 제작되거나 2층 혹은 그 이상의 층으로 이루어진 구조를 가질 수 있다.

또한, 인덕턴스를 조절할 수 있는 조절영역은 임의의 모양을 가질 수 있고 전기적 배선의 절단방법은 레이저 커팅 뿐만 아니라 기계적으로 절단 가능한 금속 배선으로 이루어진다.

또한, 전기소자 혹은 회로소자의 배선 재료와 인덕터의 재료는 같은 금속이거나 다른 소재의 금속을 사용할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조해서 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명의 전자소자 및 회로기판에 내장되는 나선형 가변 인덕터의 한 예이다. 도 3a는 평면도이고 도 3b는 단면도를 나타낸 것이다.

기판(11)위에 제 1층의 배선의 배선이 주배선(110)과 길이 조절용 배선(111, 112)으로 분리되어 형성되고, 그 위에 유전층(12)이 형성되며, 그 유전층(12)의 상면에 제 2층의 배선이 나선형 배선(210)과, 그 나선형 배선(210)의 주 단부와 이격된 상태로 형성된 입출력 배선(201)과, 상기 제 1층의 길이 조절용 배선(111, 112)과 대응해서 연결시키기 위한 제 2층의 길이 조절용 배선(211, 212)이 형성되며, 상기 제 2층의 나선형 배선(210)의 단부와 상기 제 2층의 길이 조절용 배선(211, 212)을 상기 제 2층의 입출력 배선(201)과 연결시키기 위한 연결배선(510, 511, 512)이 형성되고, 상기 제 2층의 나선형 배선(210)의 중심단부와 상기 제 1층의 주배선(110)의 내측단부를 수직으로 연결시키는 제 1비아(310), 상기 제 1층의 길이 조절용 배선(111, 112)의 일측 단부와 상기 제 2층의 나선형 배선(210)의 서로 다른 회전수의 위치에 각각 연결시키는 제 2, 제 3비아(311, 312)와, 상기 제 1층의 길이 조절용 배선(111, 112)의 타측 단부와 상기 제 2층의 길이 조절용 배선(211, 212)의 일측단부와 각각 연결시키는 제 4, 제 5비아(313, 314)가 형성되어, 상기 연결배선(510, 511, 512)을 선택적으로 연결/단절시켜 상기 제 1층의 입출력 배선(101)과 제 2층의 입출력배선(201) 사이에 서로 다른 길이를 가지는 3가지 경로를 선택하여 인덕턴스를 조절할 수 있도록 구성된다.

그리고, 상기 연결배선(510, 511, 512)을 외부에서 레이저 커팅(laser cutting)시킬 수 있도록 노출시킨 조절영역(400)을 형성하여 구성된다. 상기 인덕터 배선들과 상기 연결배선들은 동일한 금속배선을 사용할 수도 있고, 서로 다른 금속의 배선을 사용할 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 2층구조의 인덕터를 구성하였으나, 이에 한정하지 않고 필요에 따라 평면구조, 또는 2층 이상의 다층 배선 구조에도 적용할 수 있다.

이와 같이 구성된 본 발명의 인덕터는, 제 1층의 배선(110, 111, 112)과 제 2층의 배선(210, 211, 212)은 각각 비아(310, 311, 314)에 의해 연결되고, 그 제 2층 배선(210-212)들은 제 2층의 연결배선(510-512)에 의해 제 2층의 입출력배선(201)에 연결되므로, 제 2층의 입출력배선(201)에서 제 1층의 입출력배선(101)까지의 인덕터 길이는 3가지 서로 다른 경로를 가지게 되고, 이를 연결배선(511-512)을 선택적으로 연결 또는 제거하여 어느 하나의 길이를 선택함으로써, 인덕턴스를 조절할 수 있게 된다.

본 발명의 인덕터는 기판(11) 위에 2층 배선구조의 인덕터로 제작된 것이고 이들 사이에는 유전층(12)이 있으며, 1층과 2층은 비아(via)로 연결된 구조이다.

도 3a에서 인덕터 양측 입출력단자(101, 201)가 전자소자나 회로기판의 배선과 연결된다. 그런데 인덕터의 인덕턴스 값을 변화시킬 수 있도록 나선형 인덕터의 두 지점에서 비아(311)(312)를 통해 제 1층의 길이 조절용 배선(111, 112)으로 연결되어 각각 다시 비아(313, 314)로 연결되어 제 2층의 길이 조절용 배선(211, 212)으로 연결되고, 조절영역(400)에서 연결배선(511, 512)을 통해 입출력배선(201)과 연결된 구조를 갖고 있다.

따라서, 조절영역(400)에서는 인덕터의 길이가 각각 다른 점에서 입출력배선(201)과 연결되는 연결배선(510, 511, 512)이 구성된다. 이렇게 제작된 인덕터는 요구 인덕턴스 값에 맞는 지점과는 연결하고 다른 두 지점은 레이저 커팅(laser cutting)등의 방법으로 전기적으로 개방시켜 특정 인덕턴스 값을 갖도록 하는 구조이다.

예를 들어 가장 작은 인덕턴스 값이 필요하면 연결배선(510, 512)의 연결부분을 레이저 커팅하여 제거시키고, 나머지 하나의 연결단자(511) 부분만을 남겨두어 제 1층과 제 2층의 입출력단자(101과 201) 사이의 길이를 가장 짧은 길이로써 사용한다. 가장 큰 인덕턴스 값이 필요하면 연결배선(511, 512)의 연결부분을 레이저 커팅하여 사용할 수 있다.

도 4는 본 발명의 선형 가변 인덕터의 한 예를 나타낸 것이다. 본 발명의 인덕터는 전자소자나 회로기판 위에 1층의 배선구조로 제작된 것이다. 선형 인덕터 양측 단자(101, 201)가 전자소자나 회로기판의 배선과 연결된다. 그런데 인덕터의 인덕턴스 값을 변화시킬 수 있도록 선형 인덕터의 서로 다른 길이의 두 지점에서 별도의 배선(102, 103)으로 연결되어 조절영역(400)의 상기 배선(101, 102, 103)은 각각 제 1, 제 2, 제 3 연결배선(301, 302, 303)를 통해서 상기 입출력 단자(201)에 연결된 구조로 구성된다.

따라서, 상기 입출력단자(201)와 연결된 연결배선(301, 302, 303)중 어느 하나를 남기고 나머지 두 연결배선을 레이저 커팅등으로 전기적으로 개방시켜 인덕터의 총 길이를 선택함으로써 인덕턴스를 조절할 수 있게 된다.

이와 같이 제작된 선형 인덕터는 요구 인덕턴스 값에 맞는 지점과는 연결하고 다른 두 지점은 레이저 커팅 등의 방법으로 전기적으로 개방시켜 특정 인덕턴스 값을 갖도록 하는 구조이다. 예를들어 가장 작은 인덕턴스 값이 필요하면 제 1, 제 2 연결배선(301, 302)의 연결부분을 레이저 커팅하고, 제 3 연결배선(303)만을 연결시켜 사용하고, 가장 큰 인덕턴스 값이 필요하면 제 2, 제 3 연결배선(302, 303)을 레이저 커팅하여 인덕턴스를 큰 값으로 선택하게 된다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 내장형 인덕터에 있어서, 그 인덕터의 길이를 가변시킬 수 있는 구조를 제공함으로써, 전자소자나 회로기판에서 요구되는 인덕턴스의 특성에 따라 인덕턴스 값을 조절할 수 있게 된다. 즉, 전자소자나 회로기판내에 내장되는 인덕터의 정확한 인덕턴스 값을 갖도록 제작이 가능한 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전자소자나 전자소자를 탑재하는 회로기판에 내장되는 인덕터에 있어서,

기본형 인덕터 회로의 주배선에서, 길이가 서로 다른 위치의 몇 지점에서 각각 별도의 길이 조절용 배선을 연결하고, 그 길이 조절용 배선들과 상기 주배선을 각각 연결배선을 이용하여 출력단에 공통으로 병렬 연결하며, 그 출력단과 병렬 연결되는 연결배선을 선택적으로 하나만 남기고 나머지를 전기적으로 개방시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 전자소자 및 회로기판에 내장되는 가변 인덕터.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 내장형 인덕터는

상기 주 배선의 구조가 나선형 또는 선형중 어느 하나이고,

상기 인덕터의 주배선, 입출력단, 길이 조절용 배선 및 연결배선은 1층의 평면 배선으로 제작되거나 2층 혹은 그 이상의 층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자소자 및 회로기판에 내장되는 가변 인덕터.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 연결배선을 선택적으로 개방시켜 인덕턴스를 조절할 수 있는 조절영역은, 임의의 모양을 가질 수 있고,

연결배선들은, 그 연결배선의 절단을 레이저 커팅 또는 기계적으로 절단이 가능한 금속 배선으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자소자 및 회로기판에 내장되는 가변 인덕터.

청구항 4.

전자소자나 전자소자를 탑재하는 회로기판에 내장되는 인덕터에 있어서,

기판(11)위에 제 1층의 배선의 배선이 주배선(110)과 길이 조절용 배선(111, 112)으로 분리되어 형성되고,

그 위에 유전층(12)이 형성되며,

그 유전층(12)의 상면에 제 2층의 배선이 나선형 배선(210)과, 그 나선형 배선(210)의 단부와 이격된 상태로 형성된 입출력 배선(201)과,

상기 제 1층의 길이 조절용 배선(111, 112)과 대응해서 연결시키기 위한 제 2층의 길이 조절용 배선(211, 212)이 형성되며,

상기 제 2층의 나선형 배선(210)의 단부와 상기 제 2층의 길이 조절용 배선(211, 212)을 상기 제 2층의 입출력 배선(201)과 연결시키기 위한 연결배선(510, 511, 512)이 형성되고,

상기 제 2층의 나선형 배선(210)의 중심단부와 상기 제 1층의 주배선(110)의 내측단부를 수직으로 연결시키는 제 1비아(310), 상기 제 1층의 길이 조절용 배선(111, 112)의 일측 단부와 상기 제 2층의 나선형 배선(210)의 서로 다른 회전수의 위치에 각각 연결시키는 제 2, 제 3 비아(311, 312)와, 상기 제 1층의 길이 조절용 배선(111, 112)의 타측 단부와 상기 제 2층의 길이 조절용 배선(211, 212)의 일측단부와 각각 연결시키는 제 4, 제 5비아(313, 314)가 형성되어,

상기 연결배선(510, 511, 512)을 선택적으로 연결/단절시켜 상기 제 1층의 입출력 배선(101)과 제 2층의 입출력배선(201) 사이에 서로 다른 길이를 가지는 3가지 경로를 선택하여 인덕턴스를 조절할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 전자소자 및 회로기판에 내장되는 가변 인덕터.

청구항 5.

전자소자나 회로기판에 내장되는 내장형 인덕터에 있어서,

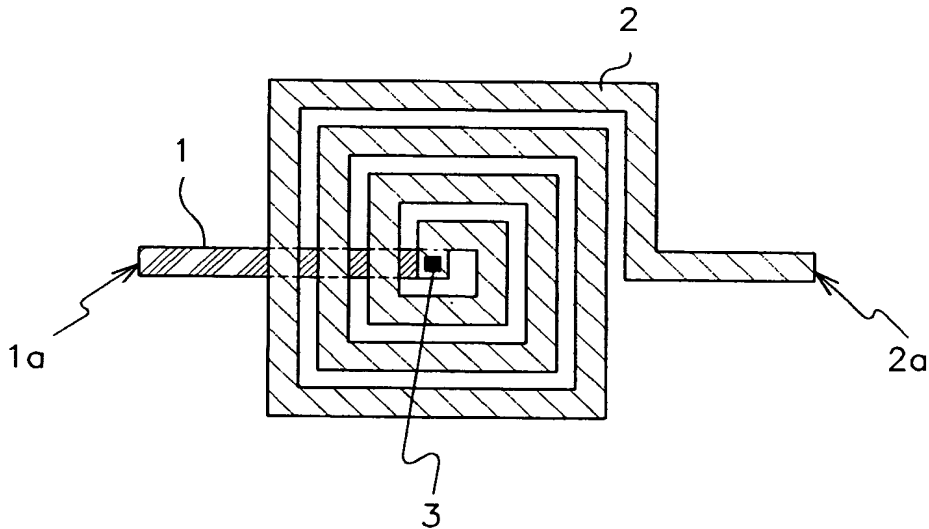
인덕터의 인덕턴스 값을 변화시킬 수 있도록 선형 인덕터의 선형 인덕터 주배선(101)의 서로 다른 길이의 두 지점에서 별도의 길이 조절용 배선(102, 103)을 연결하고,

상기 주배선의 단부 및 길이 조절용 배선(101, 102, 103)은 각각 제 1, 제 2, 제 3 연결배선(301, 302, 303)을 통해서 타측의 입출력 배선(201)에 연결하며,

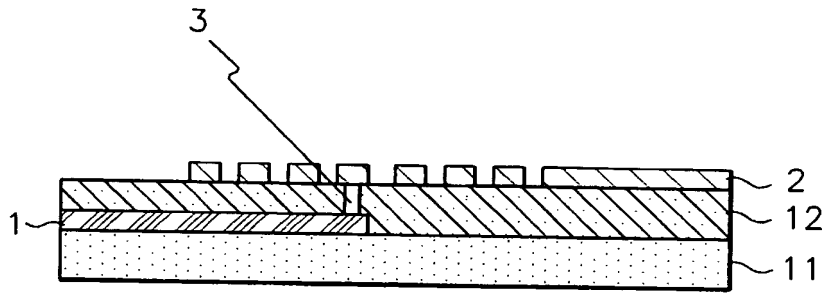
그 제 1-제 3 연결배선(301, 302, 303)중 어느 하나를 남기고 다른 배선을 전기적으로 절단시켜 인덕턴스 값을 선택하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전자소자 및 회로기판에 내장되는 가변 인덕터.

도면

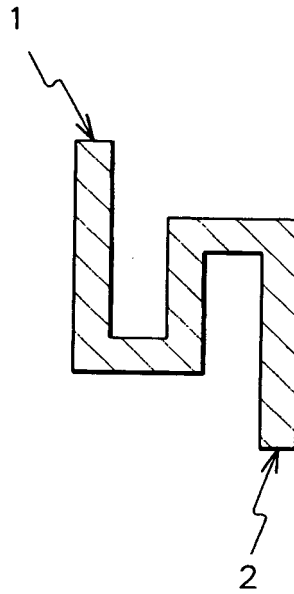
도면 1a



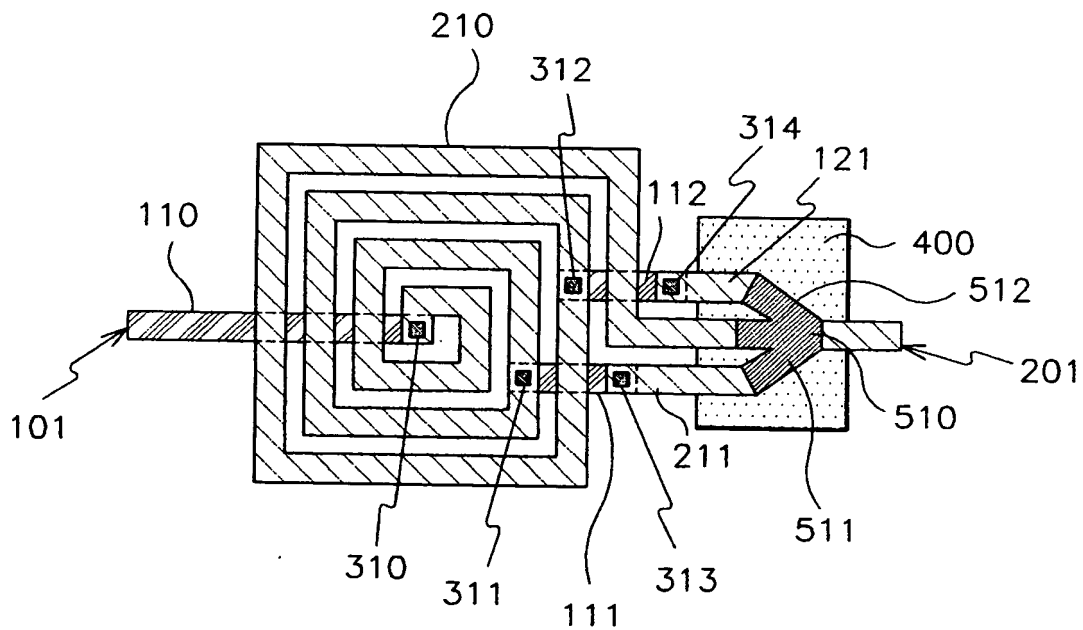
도면 1b



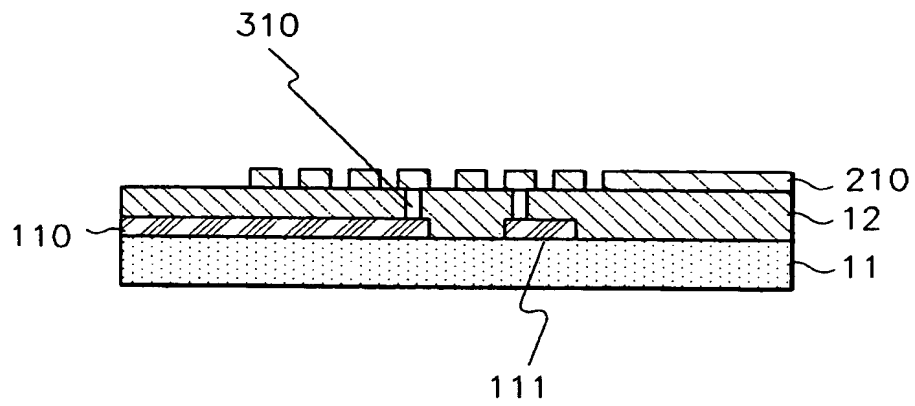
도면 2



도면 3a



도면 3b



도면 4

